

Caracterización del Queso Goya

Cañameras, C.⁽¹⁾; Castañeda, R.⁽¹⁾

⁽¹⁾INTI-Lácteos

Introducción

Es bien sabido que numerosos países reconocen algunos de sus quesos por sus lugares de origen. En el caso particular de la Argentina, son pocos los que hacen referencia a un lugar geográfico nacional. Uno de ellos es el Queso Goya, que tiene sus orígenes en el extremo noreste de nuestro país, particularmente en el Departamento de Goya, Provincia de Corrientes, en donde se encuentra localizada la ciudad del mismo nombre.

El objetivo del trabajo fue la caracterización del queso Goya en su período de consumo, producido por las cinco empresas argentinas que lo elaboraron en 2002, desde un punto de vista de su elaboración y de su composición química, bioquímica, sensorial y de textura. Además, se analizaron los mecanismos participantes en la elaboración de la calidad y la tipicidad de este queso.

Metodología / Descripción Experimental

La caracterización de este queso consideró los siguientes aspectos:

1. La descripción del queso y el origen de su elaboración. Estudio del aspecto final del queso, descripción de su forma, tamaño, dimensiones y peso. Origen y evolución histórica.
2. Proceso de elaboración. Descripción de la tecnología utilizada por las empresas.
3. Estudio de la composición fisicoquímica y bioquímica del queso Goya en su período de maduración. Composición fisicoquímica: materia grasa^[1], proteínas^[2], extracto seco^[3], pH^[4], cloruro de sodio^[5], calcio^[6]. Parámetros bioquímicos: nitrógeno soluble (NS), nitrógeno no proteico (NNP), nitrógeno soluble al ácido fosfotúngstico (NSAPT) e Índices del grado de maduración^[7]. Caracterización de la composición de péptidos y otros componentes proteicos^[8]. Ácidos grasos libres volátiles: acético, propiónico, butírico y caproico^[9].
4. Estudio de las características reológicas. Estructura de la pasta. Estudio de los parámetros reológicos a

través del método de compresión uniaxial^[10]. Se utilizó un analizador de textura TA-XT2i (Stable Micro Systems)

5. Estudio de las características sensoriales. Caracterización sensorial por panel de evaluadores seleccionados y entrenados. Atributos de textura^[11] y de flavor^[12].

6. Estudio del color^[13]. Determinaciones realizadas con espectrofotómetro de reflectancia.

Las muestras

Las hormas analizadas fueron suministradas por las cinco empresas argentinas elaboradoras de este tipo de queso (G1, G2, G3, G4 y G5). Las mismas fueron elaboradas durante el año 2002 y tenían al momento del análisis tres meses de maduración^[14]. Durante el período de análisis las hormas se conservaron a $5 \pm 1^\circ\text{C}$.

Análisis de resultados

Los resultados se analizaron mediante el Análisis de Varianza de un factor (ANOVA) utilizando un $\alpha=0.05$ en todos los análisis, la Mínima Diferencia Significativa (Método de Tukey) y el Intervalo de Confianza -IC- (Distribución t-Student).

Resultados y discusión

1. La descripción del queso y el origen de su elaboración.

El Queso Goya es un queso de pasta dura, semigraso a graso, con un contenido de humedad comprendido entre 27-35%, y de materia grasa entre 25-39% (semigraso) y 40-59.9% (graso) en el extracto seco. Se presenta en hormas de 3 a 5.5 kilogramos, cilíndricas de fases planas, de perfil ligeramente convexo, cuyas medidas son aproximadamente de 23 cm de diámetro y 10 cm de altura, con corteza pintada de negro o natural parafinada (Figura 1).



FIGURA 1 – Fotografía del queso Goya

Este queso tiene su origen en el extremo noreste de Argentina, donde hoy se ubica el departamento de Goya (Provincia de Corrientes), y se ha extendido su producción a la región vecina, la Pampeana. La denominación de la ciudad de Goya se originó en el apodo de Gregoria Morales y Alegre de Olivera, quien instaló un “boliche” o almacén de ramos generales en el núcleo de lo que más tarde sería la ubicación de la ciudad de Goya, a la ribera del río Paraná mini, hoy conocido como riacho Goya. La función de este almacén era la de abastecer de mercaderías a los barcos que iban y venían del Paraguay a través del río Paraná. Una de esas provisiones que comercializaba Gregoria de Olivera o “Doña Goya” (según la tradición a las Gregorias se las apoda Goya), era un delicioso queso que se elaboraba en la zona y que trascendió las fronteras de la región. Favorecía el gusto del queso un sabor muy exquisito producido por la alimentación de las vacas lecheras, que comían las frutas de “yatay”, variedad de palmera que existía en todos los campos de la zona.

Esta mujer criolla, de mucho coraje y decisión, ha pasado a la historia confundiendo su apodo con una extensión geográfica de la Nación Argentina. Primero la posta, luego la villa y la ciudad, y por último el departamento tomaron ese apodo como denominación de su identidad (Figura 2). Obviamente que el queso que se producía en la región se debería llamar también “Goya” o “de Goya” [15].



FIGURA 2 – Ubicación geográfica del Departamento de Goya, Provincia de Corrientes, República Argentina.

Una de las primeras referencias al “Queso de Goya” sucede en el cuento de Lucio V. Mansilla (1831-1913)

“El Cabo Gómez”, perteneciente al libro “Una excursión a los indios ranqueles” [16], que relata diferentes historias y peripecias de la guerra del Paraguay. En este cuento, el cabo Gómez regresa de un franco concedido por su superior, en el cual visitó a su hermana que vivía en Corrientes y le llevó de obsequio un queso de Goya (Figura 3).



FIGURA 3 – Referencia al queso Goya aparecida en la revista Fierro, en el cuento “El Cabo Gómez” (Lucio V. Mansilla, 1890, Una excursión a los indios ranqueles).

Actualmente el queso Goya es elaborado en diferentes puntos de la Región Pampeana en la Argentina. En la figura 4 se observan los quesos de las cinco empresas que elaboraron este queso en forma regular en el año 2002 y participaron del estudio de caracterización.



FIGURA 4 – Fotografía de los quesos Goya de las participantes del estudio

La tabla I muestra las características descriptivas del queso Goya. Entre los parámetros analizados se observa que la mayor diferencia entre muestras se encuentra en el peso de las hormas, hallándose sólo una muestra (G1) por fuera de los requisitos establecidos por el Código Alimentario Argentino (C.A.A.) [14].

En cuanto a los parámetros de diámetro y altura, no se aprecian diferencias, lo que indica que la forma cilíndrica de las hormas es cumplida por todas las empresas elaboradoras de este queso.

Tabla I. Características descriptivas del queso Goya

Muestra	Peso (gramos)	Diámetro (cm)	Altura (cm)
G1	5503.15	24.00	11.45
G2	4911.70	24.40	10.50
G3	3809.95	20.80	11.10
G4	3694.50	22.70	9.35
G5	4948.60	24.35	10.00
PROMEDIO	4574	23	10.5
Límite inferior (IC 95%)	3597	21	9
Límite superior (IC 95%)	5550	25	12

2. Descripción del proceso de elaboración.

En la figura 4 se detalla el proceso de fabricación a través de la descripción en un Flujo grama .



FIGURA 5 – Flujo grama de elaboración del queso Goya

3. Estudio de la composición fisicoquímica y bioquímica del queso Goya en su período de maduración.

Las características Físico-químicas del queso Goya se presentan en la tabla II. Se observa que para el parámetro contenido de Humedad (establecido en el C.A.A.), dos quesos (G2 y G4) se encuentran por encima de lo requerido en la legislación, siendo G4 el que más se aleja de las demás muestras. El promedio de las hormas se encuentra dentro de las especificaciones del Código.

Para el parámetro contenido de Materia grasa, la muestra G3 se encuentra por debajo de los requerimientos de la legislación. El promedio de las muestras cumple con las especificaciones del Código. Para los parámetros contenido de Calcio, contenido de Cloruro de Sodio y pH no se observan diferencias significativas entre muestras, excepto para G4 en contenido de Calcio y pH .

Tabla II. Características Físicoquímicas del queso Goya

Muestra	Contenido de Humedad (% P/P)	Contenido de Materia Grasa (% P/ES)	Contenido de Proteínas (% P/ES)	Contenido de Ca (% P/P)	Contenido de NaCl (% P/P)	pH
G1	35.37	41.39	51.04	1.36	4.21	5.20
G2	36.30	40.42	50.20	1.40	4.74	5.22
G3	34.11	38.70	50.28	1.41	4.43	5.22
G4	37.88	49.90	41.95	0.95	4.53	5.08
G5	34.49	44.26	51.18	1.34	3.97	5.22
PROMEDIO	35.63	42.93	48.93	1.29	4.38	5.19
Límite inferior (IC 95%)	33,75	37,49	44,06	1,05	4,01	5,11
Límite superior (IC 95%)	37,51	48,38	53,80	1,53	4,74	5,26

En las tablas III, IV y V se presentan los valores de Ácidos Grasos Libres Volátiles (AGLV), Fracciones nitrogenadas y fracciones caseínicas respectivamente. Se evidencia la mayor fuente de variación en el perfil de AGLV (para los ácidos acético, butírico y caproico).

En relación a los demás parámetros bioquímicos se

perciben variaciones entre las muestras para las fracciones nitrogenadas Nitrógeno total y Nitrógeno soluble, y para las fracciones caseínicas γ_1 -Cn, β -Cn y α_{S1} I-Cn.

G4 presenta la mayor variación con respecto a las demás muestras, excepto para las fracciones Nitrógeno soluble, Nitrógeno soluble al APT, γ_2 -Cn y γ_3 -Cn.

En la figura 6 se muestra una electroforesis vertical en gel de Poliacrilamida , para identificación de las fracciones caseínicas del queso Goya.

Tabla III. Ácidos Grasos Libres Volátiles del queso Goya

Muestra	Acético (mg Ac/100g ES)	Propiónico (mg Ac/100g ES)	Butírico (mg Ac/100g ES)	Caproico (mg Ac/100g ES)
G1	25,95	0,60	9,63	4,54
G2	28,35	0,16	8,86	3,72
G3	46,12	1,17	62,99	19,99
G4	48,45	1,24	20,03	6,11
G5	21,60	0,17	8,69	10,32
PROMEDIO	34,09	0,67	22,04	8,94
Límite inferior (IC 95%)	18,81	0,02	- (*)	0,64
Límite superior (IC 95%)	49,38	1,32	- (*)	17,23

(*) No fue calculado el IC por la gran dispersión encontrada entre las muestras

Tabla IV. Fracciones nitrogenadas del queso Goya

Muestra	Nitrógeno total (% P/P)	Nitrógeno soluble (% P/P)	Nitrógeno no proteico (% P/P)	Nitrógeno soluble al APT (% P/P)	Índice de Maduración (% P/P)	NNPx100/NT (% P/P)	Nitrógeno aminoacídico (% P/P)
G1	5.17	0.73	0.55	0.23	14.10	10.68	4.51
G2	5.01	0.75	0.56	0.23	14.90	11.17	4.65
G3	5.19	0.94	0.70	0.28	18.20	13.52	5.40
G4	4.09	0.75	0.60	0.21	18.40	14.57	5.24
G5	5.26	0.88	0.62	0.20	16.80	11.86	3.88
PROMEDIO	4.94	0.81	0.61	0.23	16.48	12.36	4.74
Límite inferior (IC 95%)	4,34	0,69	0,53	0,19	14,08	10,33	3,98
Límite superior (IC 95%)	5,55	0,93	0,68	0,27	18,88	14,39	5,49

Tabla V. Fracciones caseínicas del queso Goya. (expresado como porcentaje de la fracción caseínica sobre el total de caseínas)

Muestra	γ_2 -Cn y γ_3 -Cn	γ_1 -Cn	β -Cn	α_{S1} -Cn	α_{S1} I-Cn	α_{S1} II-Cn	Péptido de Hidrólisis
G1	2.05	10.22	27.74	38.66	15.28	4.75	1.30
G2	4.54	18.93	27.77	30.14	11.55	5.89	1.17
G3	3.28	15.58	25.44	25.35	18.27	9.42	2.67
G4	3.26	9.82	33.09	15.79	21.80	11.96	4.27
G5	4.05	19.10	18.84	35.41	10.20	8.23	4.17
PROMEDIO	3.44	14.73	26.58	29.07	15.42	8.05	2.72
Límite inferior (IC 95%)	2,26	9,11	20,17	17,91	9,50	4,50	0,86
Límite superior (IC 95%)	4,61	20,35	32,98	40,23	21,34	11,60	4,57

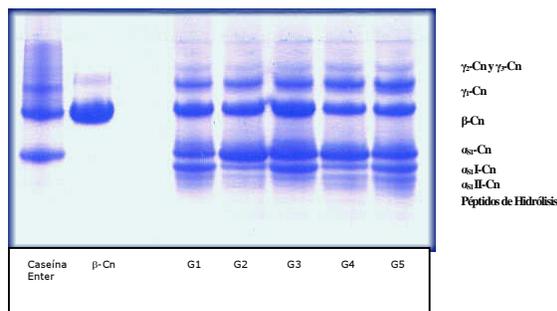


FIGURA 6 – Electroforesis vertical en gel de Poliacrilamida del queso Goya

En la tabla VI se presentan los valores obtenidos de las determinaciones instrumentales para perfil de textura. Se observa que la muestra G4 recibe los valores más bajos en todos los parámetros medidos en el analizador de textura.

Por otra parte, el perfil de textura obtenido mediante un panel sensorial seleccionado y entrenado, no determinó diferencias significativas entre las muestras G1, G2, G3 y G5.

La muestra G4 recibió el valor más bajo en las propiedades sensoriales de firmeza y deformabilidad, y los valores más altos de elasticidad, adherencia e impresión de humedad.

Los valores del perfil de textura sensorial del queso Goya se detallan en la tabla VII.

Tabla VI. Perfil de Textura instrumental queso Goya

Muestra	Esfuerzo aparente en la fractura σ_{s1} (KPa)	Esfuerzo corregido en la fractura σ_{e1} (KPa)	Deformación relativa en la fractura (Cauchy) ϵ_{s1} (-)	Deformación verdadera en la fractura (Hencky) ϵ_{v1} (-)	Módulo de Deformabilidad (KPa/Cauchy)	Trabajo a la fractura W_f (KJ/m ³)
G1	364 ^d	291 ^d	0,382 ^d	0,323 ^d	1155 ^b	74 ^c
G2	341 ^c	273 ^c	0,376 ^d	0,319 ^d	1124 ^b	69 ^c
G3	264 ^b	211 ^b	0,313 ^b	0,272 ^b	1312 ^d	48 ^b
G4	119 ^a	95 ^a	0,230 ^a	0,207 ^a	764 ^a	17 ^a
G5	267 ^b	213 ^b	0,354 ^c	0,303 ^c	1030 ^b	52 ^b
MDS	19,4	15,5	0,012	0,009	133	5
PROMEDIO	247,8	216,6	0,3	0,3	1077,0	52,0
Límite inferior (IC 95%)	132,4	124,2	0,3	0,2	508,1	19,2
Límite superior (IC 95%)	363,1	309,0	0,4	0,3	1645,9	84,8

Test de Tukey: Para una propiedad dada, los promedios que se presentan con la misma letra (a, b, c, d), no son significativamente diferentes ($\alpha = 0,05$).
MDS: Mínima Diferencia Significativa (indica la mínima diferencia, en valor de intensidad, para que las muestras se consideren distintas)
N/S: No Significativo (en dicha propiedad las muestras no presentan diferencias en intensidad)

Tabla VII. Perfil de Textura sensorial del queso Goya

Muestra	Firmeza	Elasticidad	Deformabilidad	Friabilidad	Adherencia	Impresión de Humedad	Cristales
G1	4,4 ^a	2,4 ^a	3,9 ^a	4,0	2,2 ^a	3,0 ^a	0
G2	4,8 ^a	2,3 ^a	4,4 ^a	3,7	1,9 ^a	3,0 ^a	0
G3	4,8 ^a	2,2 ^a	4,2 ^a	4,1	2,2 ^a	2,8 ^a	0
G4	2,3 ^b	3,5 ^b	2,7 ^b	3,6	3,5 ^b	4,0 ^b	0
G5	4,7 ^a	2,4 ^a	4,4 ^a	3,6	2,0 ^a	3,1 ^a	0
MDS	0,6	0,7	0,7	N/S	0,4	0,5	N/S
PROMEDIO	4,2	2,6	3,9	3,8	2,4	3,2	0
Límite inferior (IC 95%)	2,9	1,9	3,0	3,5	1,6	2,5	-
Límite superior (IC 95%)	5,5	3,2	4,8	4,1	3,2	3,9	-

Test de Tukey: Para una propiedad dada, los promedios que se presentan con la misma letra (a, b), no son significativamente diferentes ($\alpha = 0,05$).
MDS: Mínima Diferencia Significativa (indica la mínima diferencia, en valor de intensidad, para que las muestras se consideren distintas)
N/S: No Significativo (en dicha propiedad las muestras no presentan diferencias en intensidad)

En la tabla VIII se observa el perfil de Flavor del queso Goya obtenido mediante evaluación sensorial del panel seleccionado y entrenado. La muestra G4 recibió los valores más altos en los atributos de intensidad de olor, intensidad de aroma, salado, ácido, picante, regusto y persistencia global. Para las demás muestras no se evidenciaron diferencias significativas. En la figura 7 se muestran los perfiles sensoriales de textura y flavor en un gráfico forma radial.

Tabla VIII. Perfil de Flavor del queso Goya

Muestra	Int. de Olor	Int. de Aroma	Dulce	Salado	Ácido	Amargo	Picante	Regusto	Persistencia global
G1	4,6 ^a	3,0 ^{ab}	0,5	4,4 ^a	1,7	1,3	2,6 ^{ab}	1,2	4,6 ^a
G2	4,3 ^a	2,7 ^a	0,6	4,5 ^{ab}	1,5	1,3	2,2 ^a	1,1	4,3 ^a
G3	5,2 ^b	3,3 ^{ab}	0,4	4,5 ^{ab}	1,6	1,2	2,9 ^b	1,3	4,6 ^a
G4	5,3 ^b	3,6 ^b	0,3	5,0 ^b	2,2	1,4	3,3 ^b	1,4	5,3 ^b
G5	4,4 ^a	2,9 ^a	0,6	4,2 ^a	1,5	1,4	2,2 ^a	1,3	4,5 ^a
MDS	0,5	0,7	N/S	0,6	N/S	N/S	0,7	N/S	0,6
PROMEDIO	4,8	3,1	0	4,5	1,7	1,3	2,6	1,3	4,7
Límite inferior (IC 95%)	2,3	1,7	-	2,3	1,3	1,2	1,4	1,0	2,4
Límite superior (IC 95%)	7,0	4,5	-	6,8	2,1	1,4	3,9	1,5	7,0

Test de Tukey: Para una propiedad dada, los promedios que se presentan con la misma letra (a, b, c, d), no son significativamente diferentes ($\alpha = 0,05$).
MDS: Mínima Diferencia Significativa (indica la mínima diferencia, en valor de intensidad, para que las muestras se consideren distintas)
N/S: No Significativo (en dicha propiedad las muestras no presentan diferencias en intensidad)

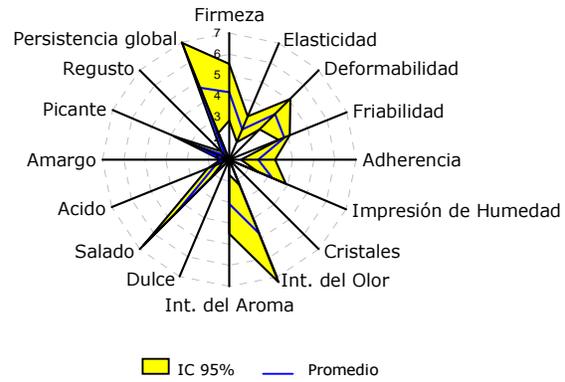


FIGURA 7 – Perfil sensorial del queso Goya (textura y flavor)

En la tabla IX se presentan los valores e intervalos de confianza del Color en el sistema CIE L*a*b*, para el Cromo (C*) y para el ángulo de tono (h). Para definir un color determinado es necesario conocer los valores L*a*b* o los valores L*C*h. En la figura 8 se puede observar el espacio cromático de las muestras en el sistema CIE L*a*b*, las cuales presentan colores similares, lográndose diferenciar a la muestra G4 por su valor de intensidad luminosa L* (más clara que las demás muestras).

Tabla IX. Valores de Color del queso Goya

Muestra	L*	a*	b*	C*	h
G1	74,95	6,85	32,09	32,82	77,97
G2	73,242	5,94	34,812	35,316	80,31
G3	72,828	4,894	33,492	33,848	81,694
G4	82,718	5,554	30,522	31,024	79,684
G5	74,494	6,538	35,968	36,558	79,7
PROMEDIO	75,65	5,95	33,38	33,91	79,87
Límite inferior (IC 95%)	70,62	4,99	30,70	31,24	78,21
Límite superior (IC 95%)	80,67	6,92	36,05	36,58	81,54

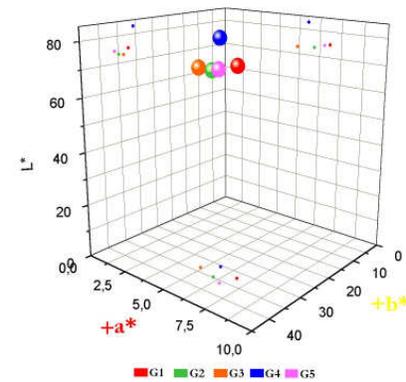


FIGURA 8 – Representación del queso Goya en el espacio cromático

Conclusiones

El presente trabajo de caracterización del queso Goya es importante pues:

1. Representa uno de los primeros trabajos de caracterización que se realiza sobre el queso Goya con tanta profundidad.
2. Puede servir de base a la legislación del Código Alimentario Argentino y para la estandarización de la producción en las empresas que lo elaboran.
3. Crea un valor agregado al producto al identificarlo y relacionarlo con la historia y la cultura argentina, orientándolo a la exportación del mismo, teniendo en cuenta que se trata de un queso que puede ingresar al mercado de los E.E.U.U. de Norteamérica con tratamientos arancelarios especiales.
4. Permite obtener resultados que posibiliten diferenciarlo de quesos similares producidos en otros países (Polonia, Lituania, Brasil, Uruguay).
5. Intenta motivar a la producción de un queso con identidad nacional e incrementar el número de empresas que lo elaboren.

Referencias

- [1] Norma IRAM 14003 Parte III Octubre de 1988
[2] Norma FIL IDF 20B:1993 Parte II, Método del Bloque Digestor (Macro método)
[3] Norma FIL IDF Standard 4A:1982
[4] Instructivo de pHmetro marca Hanna Instruments Modelo HI 9025
[5] Norma FIL IDF 17A:1972
[6] Calcinación de la muestra a 525°C ± 25 en Mufla y pesaje en Balanza analítica.
Digestión ácida de las cenizas y posterior determinación de calcio por espectrometría de emisión atómica por plasma inductivo.
[7] Técnica de Gripon et al. 1975 (Lait 55, 502-516, 1975)
[8] Electroforesis en gel de Poliacrilamida (Urea PAGE) según protocolo de Laemli para corridas electroforéticas en geles verticales.
[9] Técnica propuesta por S. Kuzdzal Savoie modificada, La Technique Laitiere N° 717, 11-14 (1971)
[10] Metodología ISO TC 34/SC 5N / ISO/CD 17996 – IDF 205:2003. Cheese, Determination of rheological properties by uniaxial compression at constant displacement rate.
[11] Guía de evaluación sensorial de la textura de quesos de pasta dura o semidura – INRA - Programa FLAIR (COST 902) de la Unión Europea.
Panel de evaluadores entrenados según norma IRAM 20005-1:1996-ISO 8586-1:1993.
[12] Guía de evaluación olfato-gustativa de quesos de pasta dura o semidura – Programa AIR-CT 94-2039 de la Unión Europea.
Panel de evaluadores entrenados según norma IRAM 20005-1:1996-ISO 8586-1:1993.
[13] Técnica de medición de color mediante espectrofotómetro de reflectancia marca BYK The Color Machine. Las mediciones fueron realizadas para un observador de 10°, iluminante D65. El error del equipo en L*, a*, b* es de ± 0.05, Delta E de ± 0.1
[14] Código Alimentario Argentino (C.A.A.) Artículo 636.
[15] Ballejos, S. (1983). Temas Correntinos. Publicación Goya, Corrientes
[16] Mansilla, L.V. (1890). Una excursión a los indios ranqueles. 3ra. Edición. Juan A. Alsina Editor.

Para mayor información contactarse con:
nombre del autor de contacto Carlos Cañameras-
quesosar@inti.gov.ar